

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Februar 2001 (22.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/12420 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 65/06. B23K 20/12 // E06B 3/96

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05678

(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Juni 2000 (20.06.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 199 38 100.3 12. August 1999 (12.08.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EXAMA MASCHINEN GMBH (DE/DE): Hofer Strasse 80, D-95145 Oberkotzau (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CRASSER, Leonhard (DE/DE): Drosselweg 15, D-95119 Naila (DE).

(74) Anwälte: FLEUCHAUS, Leo; Melchiorstrasse 42, D-81479 München usw. (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, BG, BR, CA, CN, CZ, HU, ID, IN, JP, KR, LT, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

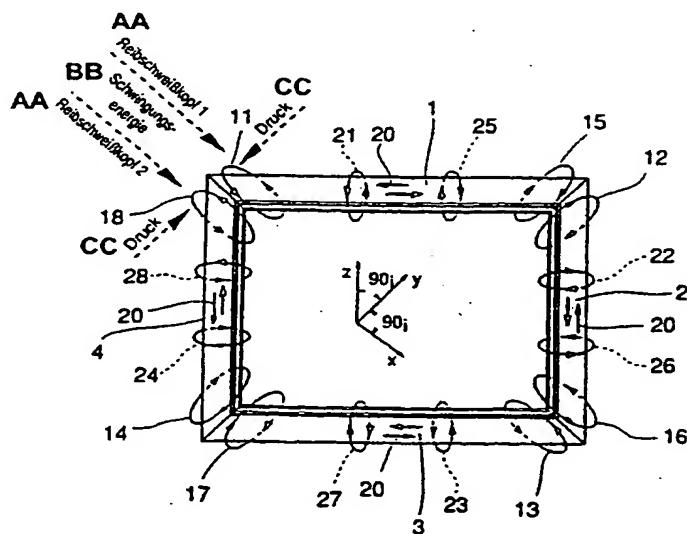
(84) Bestimmungsstaaten (regional): eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: MULTIPLE-HEAD FRICTION WELDING METHOD

(54) Bezeichnung: MEHRKOPF-REIBSCHWEISSVERFAHREN



AA ... HEAD FOR FRICTION WELDING

BB ... VIBRATION ENERGY

CC ... PRESSURE

WO 01/12420 A1

(57) Abstract: The aim of the invention is to produce mitre-welded profiles (1, 2, 3, 4) or profile frames. A friction welding unit is used for the friction welding joining. Open and closed frame profiles can be produced by means of said unit. In a special embodiment, all mitre joints are simultaneously produced in a very short cycle time and with very low welding waste in a multiple-head friction welding device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Mehrkopf-Reibschißverfahren

Die Erfindung betrifft ein Mehrkopf-Reibschißverfahren zum gleichzeitigen Verschweißen der Fügeflächen offener oder geschlossener Profilrahmen.

Reibschißverfahren als solche sind an sich bekannt, wobei durch relative Bewegung und gleichzeitigen Druck Reibung erzeugt wird, um die nötige Schmelzenergie an den zu verschweißenden Flächen zu erzeugen. Es handelt sich hierbei vor allem um linearsymmetrische und rotationssymmetrische Verschweißungen, die für das Verschweißen asymmetrischer Körper, wie z. B. Profilstäbe für Fenster- und Türprofilrahmen, nicht geeignet sind.

Für die Herstellung von Fenster- und Türrahmen aus Kunststoffprofilen ist es heute gängige Praxis, die auf Gehrung geschnittenen Fügeflächen mit Hilfe eines Spiegelschißverfahrens zu verbinden (DE-A-41 18 258). Das gleichzeitige Verschweißen der Gehrungsfächen derartiger Profilrahmen mit Hilfe von Schweißspiegeln ist als Mehrkopf-Preßstumpfschißverfahren bekannt, wobei mit Hilfe der Schweißspiegel die einzelnen Fügeflächen angeschmolzen und nach dem Entfernen der Spiegel diese unter Preßkraft zusammengefügt werden (DE-A-1 950 236). Dieses Mehrkopf-Preßstumpfschißverfahren hat Nachteile insbesondere aufgrund der hohen Prozeßzeiten, d.h. der für das Anschmelzen, das Fügen und das Aushärten benötigten Zeit. Da die Prozeßwärme nur langsam aus dem Nahtbereich abfließt, können die sich stark ausbildenden unvermeidlichen Schweißwülste erst nach einigen Minuten durch eine spanende Bearbeitung beseitigt werden, die ihrerseits wiederum sehr aufwendig ist, vor allem im Innenbereich und im Eckbereich. Schließlich benötigen derartige Mehrkopf-Preßstumpfschißanlagen unverhältnismäßig viel Energie, da die Schweißspiegel auch in der Zeit, in der keine Schweißung durchgeführt wird, kontinuierlich auf Schweißtemperatur gehalten werden müssen. Schließlich bilden sich auf der Oberfläche der Spiegel Oxidhäute, die entfernt werden müssen, wozu in der Regel aus Teflonfolien bestehende Spiegelummantelungen Verwendung finden, die ihrerseits die Kosten erhöhen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die freien Enden der Profilstäbe von den Reibschweißköpfen mit einer ellipsenförmigen Schwingung beaufschlagt werden. Wenn der Sonderfall einer ellipsenförmigen Schwingung, nämlich eine Zirkularschwingung, Verwendung findet, ergeben sich besonders günstige Voraussetzungen, da durch die Synchronisation der Reibschweißköpfe bewirkt wird, daß die axial resultierenden Schubvektoren längs des eingespannten Profils frei schwingen können und keinerlei Längskräfte auf die Profilklemmungen wirken. Als belastende Kraft am Profil bleibt lediglich eine Radialkraft mit geringen resultierenden Schubvektoren in Längsrichtung, wodurch sich infolge der 180°-Phasenverschiebung eine axial pendelnde Kurbelbewegung zwischen den Profilklemmungen ergibt. Dabei entstehen nach außen keine freien Momente.

Die Vorteile der Erfindung gelten auch für den Grenzfall der ellipsenförmigen Schwingung, wenn eine der Ellipsenachsen a oder b gegen Null geht.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung des Mehrkopf-Reibschweißverfahrens für die Verschweißung von Tür- und Fensterprofilen aus Kunststoffprofilen. Zu diesem Zweck sieht die Erfindung vor, daß der Tür- bzw. Fensterrahmen vor dem Verschweißen bis zum Anliegen der Fügeflächen auf einer Montageebene positioniert wird, daß die Reibschweißköpfe an den Enden der Profilstäbe benachbart zu den Fügeflächen mit ihren Profilklemmen angesetzt und während des Verschweißens zugestellt werden, und daß die Reibschweißköpfe zur gleichzeitigen Einleitung der Reibschweißenergie in alle Fügeflächen in Abhängigkeit von den Parametern Frequenz der Schwingung, Amplitude der Schwingung und Anpreßdruck kurzzeitig in Betrieb genommen werden.

In einem solchen Fall wird für einen Viereckrahmen mit je zwei Schwingköpfen pro Gehrungsschnitt bzw. Fügeebene und einer 180° Phasenverschiebung sowie einer gleichzeitigen Synchronisation der Schwingköpfe bewirkt, daß längs des eingespannten Profils die Schubvektoren frei schwingen können und keinerlei Längskräfte auf die Profilklemmen wirken. Durch die 180° Phasenverschiebung schwingen alle Stäbe in axialer Richtung gleichzeitig im Uhrzeiger- und dann wieder im Gegenuhrzeigersinn. Ferner stellt sich eine Kreisbewegung an den gegenüberliegenden Enden jedes Profilstabes ein, der in der Fügeebene an dem gegenüberliegenden Ende des benachbarten Profilrahmens eine gegenphasige Kreisbewegung entgegenwirkt, so daß bezogen auf die Fügeebene keine nach außen freien Momente wirksam sind. Die

Schließlich ist vorgesehen, daß die Klemmeinheit in Draufsicht vorzugsweise die Form eines rechtwinkligen Dreiecks hat, wobei die Basis des U-förmigen Aufnahmebereiches einen senkrecht zur Fügeebene verläuft. Durch diese Ausgestaltung der Klemmeinheit ist es möglich, sowohl stumpf aneinander anschließende Profilstäbe als auch unter einem nahezu beliebigen Gehrungswinkel aneinander anliegenden Fügeflächen in der Klemmeinheit zu spannen, um eine immer senkrecht zu der Fügeebene stehende Zustellung zu gewährleisten.

Um die Reibschißvorrichtung gemäß der Erfindung zum Verschweißen von Fensterrahmen verwenden zu können, die auch verhältnismäßig kurze Profilstäbe haben, wobei bei Normfenstern eine Stablänge von minimal 26 cm üblich ist, sieht die Erfindung vor, daß der Motor für den jeweiligen Antrieb des Reibschißkopfes parallel hinter dem Schwingkopf liegt und diesen über einen Zahnriemen antreibt. Auf diese Weise lassen sich zwei an benachbarten Fügeebenen angesetzte Reibschißköpfe so nahe aneinander positionieren, daß auch die kürzesten üblichen Profilstäbe verschweißt werden können.

Die Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Ansprüchen und der Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Profilrahmen zur Erläuterung der Wirkungsweise der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Reibschißeinheit mit zwei linear zu verschweißenden Profilstababschnitten;
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Reibschißeinheit in Richtung Nord-Süd der Fig. 2;
- Fig. 4 eine leicht vergrößerte Seitenansicht der Klemmeinheit;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Reibschißeinheit mit zwei rechtwinklig zu verschweißenden Profilstababschnitten;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf die Reibschißeinheit beim Verschweißen eines geraden Profilstabes mit einem Stichbogen;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf eine Mehrkopf-Reibschißvorrichtung zum Verschweißen eines rechtwinkligen Profilrahmens;

- 7 -

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Viereckprofilrahmen sind daher die Schwingungen der acht am Rahmen angreifenden Reibschißköpfe 44 derart zu synchronisieren, daß zeitgleich an den vier Eckpunkten jeweils die freien Enden der benachbarten Profilstäbe 4 : 1 : 1 : 2 : 2 : 3 : 3 : 4 beiderseits der Fügeflächen im wesentlichen gegenphasig in der X, Z- und Y, Z-Richtung schwingen. Dabei ist dafür zu sorgen, daß die freien Enden jedes einzelnen Profilstabes ebenfalls im wesentlichen gegenphasig in Schwingung versetzt werden. Für die in Fig. 1 angedeuteten Zirkularschwingungen sind somit die Schwingungen 11, 12, 13 und 14 gegenphasig zu den Schwingungen 15, 16, 17 und 18. Durch diese Phasenlage der eingeleiteten Schwingungsenergie ergibt sich für eine Zerlegung der Schwingung in axiale und radiale Komponenten, daß die axialen Komponenten, welche den Schubvektoren 20 entsprechen, für alle Profilstäbe des Profilrahmens immer in gleicher Richtung schwingen und somit keine Zug- und Druckkräfte im Profilrahmen wirksam werden. Dabei schwingen die radialen Komponenten 21, 22, 23 und 24 gegenphasig zu den radialen Komponenten 25, 26, 27 und 28. Damit führen die Fügeebenen in den Ecken 4 : 1; 1 : 2; 2 : 3 und 3 : 4 gegenläufige Reibbewegungen aus, die das Material der Profilstäbe in der Fügeebene so weit verflüssigen, daß es unter dem senkrecht auf die Fügeebene wirksamen Druck ineinander verfließt und die beiden Profilstäbe verbindet. Die bei dem Reibvorgang lokal begrenzt entstehende Wärmemenge dringt nur sehr geringfügig in den Profilstab ein, so daß dieser sich nach dem Reibvorgang sehr rasch abkühlen kann.

Als Parameter für den Reibschißvorgang ergeben sich vier Größen, nämlich die Frequenz und die Amplitude der Schwingung sowie der Druck und die Zeit, während welcher die beiden Fügeflächen gegeneinander gedrückt werden.

Bezüglich der Frequenz ist für eine in alle Profilstäbe eingeleitete Zirkularschwingung vorgesehen, daß die Frequenz je nach dem für die Profilstäbe verwendeten Material zwischen 20 Hz und 500 Hz liegt, wobei die Schwingung eine maximale Amplitude von weniger als 3 mm hat. Bis zum Erkalten der Verschweißung wird von einer Zeitdauer von weniger als 30 s ausgegangen.

Für den Sonderfall, daß jeweils ein Profilstab oder ein Profilstabende festgehalten und in den nächsten Profilstab bzw. das nächste Profilstabende die Schwingung eingeleitet wird, ergibt sich für die festgehaltenen Profilstäbe bzw. -enden eine Frequenz von Null Herz.

Innerhalb dieser Werte sind erhebliche Unterschiede je nach dem verwendeten Material für die Profilstäbe gegeben. Bei der Verwendung thermoplastischer

Die Verschiebung der Schieber 40 und damit der Exzenterorschwingköpfe 44 senkrecht zur Nord-Süd-Richtung gemäß Fig. 2 erfolgt mit Hilfe von Achszylindern 50, welche an Montagewänden 51 auf beiden Seiten der Montageplatte 35 befestigt sind. Der vom jeweiligen Achszylinder 50 ausgehende Zylinderschaft 52 ist an dem zugeordneten Schieber 40 befestigt und ermöglicht die Verschiebung derselben auf die ebenfalls in Nord-Süd-Richtung verlaufende Fügeebene zwischen den Exzenterorschwingköpfen. Zur Führung an der Montagewand 50 befestigten Führungsschäfte 53 dienen dem Zweck, eine kippsfreie Verschiebung der Schieber 40 zu gewährleisten. Es sind jedoch auch beliebig andere Verschiebevorrichtungen als geeignet anzusehen. Diese Führungsschäfte können ebenfalls mit einer Kugelbuchsenführung in herkömmlicher Weise zusammenwirken.

Die für das Reibschweißverfügen benötigte Schwingungsenergie wird von den Exzenterorschwingköpfen 44 über eine Exzenterwelle 60 und eine Schwingplatte 62 auf die Klemmeinheit 64 übertragen. Diese Klemmeinheit hat in Draufsicht die Form eines rechtwinkligen Dreiecks und ist in Seitenansicht gemäß Fig. 4 mit einem U-förmigen Aufnahmefeld 71 versehen, dessen Basis 65 senkrecht zur Fügeebene verläuft. Die in der Draufsicht dreieckigen oberen Schenkel 66 und unteren Schenkel 67 greifen über die gesamte Breite der zu verarbeitenden Profilstäbe, welche innerhalb des U-förmigen Aufnahmefelds 71 mit Hilfe einer Klemmplatte 68 festgehalten werden. Diese Klemmplatte 68 ist mit Hilfe eines Profilspannzylinders 69 gegen den eingelegten Profilstab vertikal verspannbar. Um die Spannkraft zu begrenzen, mit der zum Beispiel thermoplastische Kunststoffprofile beansprucht werden, können in dem U-förmigen Aufnahmefeld 71 der Klemmeinheit 64 Metallzulagen 72 eingelegt werden, die zum Beispiel in der Größenordnung von 2/10 mm kleiner als die Abmessung des entsprechenden Kunststoffprofils sind und damit die vom Profilspannzylinder 69 aufgebrachte Restkraft aufnehmen. Dadurch wird die Haltekraft begrenzt, was natürlich bei der Festlegung der Parameter für das Reibschweißverfügen berücksichtigt werden muß.

In die Klemmeinheiten 64 der in Fig. 2 dargestellten Reibschweißeinheit 30 sind Abschnitte zweier Profilstäbe 70 eingezeichnet, die in der Fügeebene stumpf miteinander verschweißt werden. In Fig. 5 ist eine Anordnung der Profilstäbe für einen 45°-Eckverschweißung dargestellt, wogegen die Verschweißung eines geradlinigen Profilstabs mit einem Stichbogen 75 in Fig. 6 gezeigt ist.

Fügeebene und einer entsprechenden Verschiebung der Reibschiweißeinheit 30 auf dem Maschinenbett 80 kann der Profilrahmen nach dem Einlegen und Spannen der Profilstäbe in die Reibschiweißeinheiten entsprechend der vorausgehend erläuterten Schritte verschweißt werden. Um jedoch dafür zu sorgen, daß auch in diesem Fall möglichst keine Schubvektoren in Axialrichtung auftreten, ist es erforderlich, die Amplitude der eingeleiteten Schwingung an den Gehrungswinkel anzupassen. Dabei sind für spitze Winkel unter 45° kleinere Amplituden als für stumpfe Winkel über 45° einzustellen.

Da bei dem Reibschiweißfügen nach den Maßnahmen der Erfindung die Schmelztiefen äußerst gering sind, ergeben sich kurze Auskühlzeiten und in Folge davon entstehen nur geringe Schweißaustriebe, so daß sich auch nur wenig Nachbearbeitungen, wenn überhaupt nötig, ergeben. Sollte es jedoch erforderlich sein, die Schweißaustriebe insbesondere im Innenbereich des Profilrahmens entfernen zu müssen, so kann dies unmittelbar im Anschluß an das Reibschiweißfügen erfolgen.

Durch die Maßnahmen der Erfindung stellen sich wesentliche Vorteile ein, da die Taktzeit gegenüber der Spiegelschiweißung erheblich verringert werden kann und die Nachbearbeitung der verschweißten Bereiche zur Beseitigung der Schweißaustriebe unmittelbar nach dem Fügen erfolgen kann, da die Schweißnaht sehr schnell auskühlt.

Obwohl im einzelnen nicht erläutert, können mit den Maßnahmen der Erfindung offene Rahmen mit ein, zwei oder drei Ecken bzw. einer ungeradzahligen Eckenzahl und geschlossene Rahmen ab vier Ecken mit einer geradzahligen Eckenzahl ohne Schwierigkeiten hergestellt werden.

Die vorstehende Erläuterung basiert auf der Einleitung einer Zirkularschwingung mit Hilfe der Exzenterorschwingköpfe, wobei sich ein etwa 100%-iger Energieeintrag ergibt. Selbstverständlich sind auch andere Schwingungsmoden, wie zum Beispiel elliptische und lineare Schwingungsmoden verwendbar, wenn die Erfordernisse der Phasenlage und der Synchronisation der Exzenterorschwingköpfe gewährleistet sind.

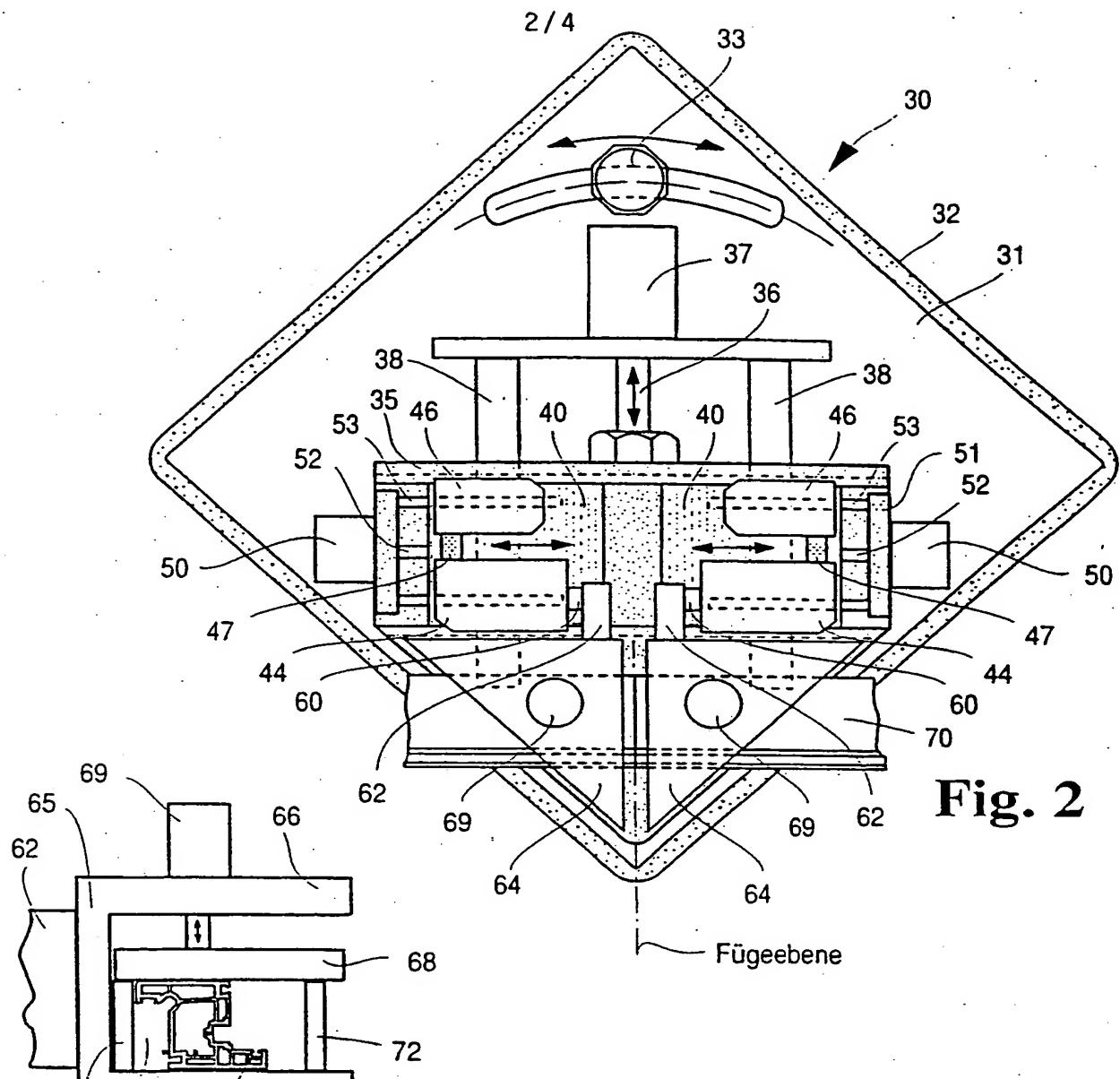
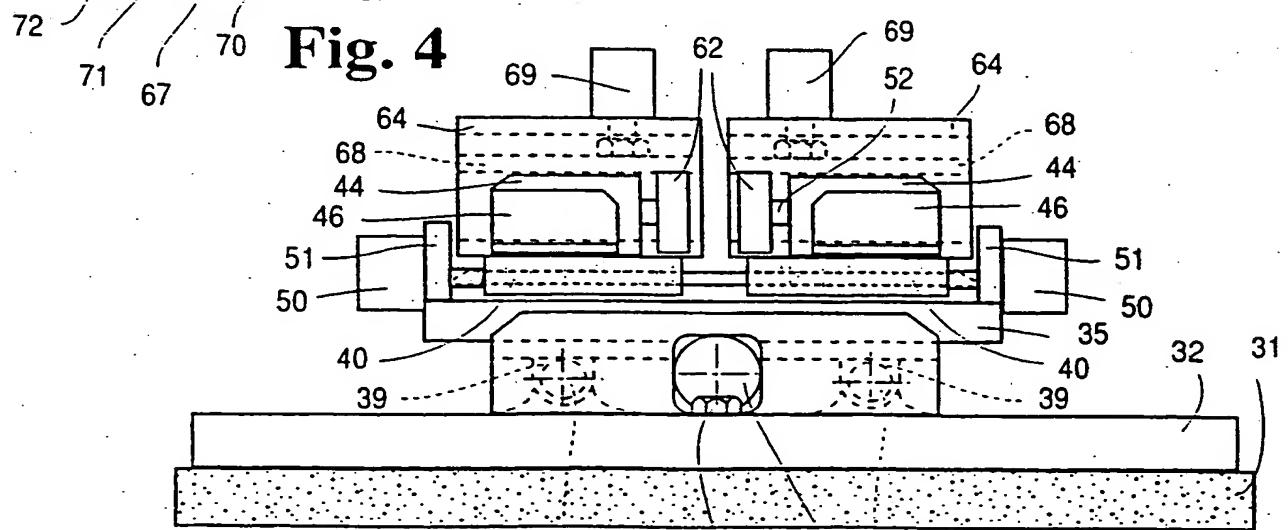
4. Mehrkopf-Reibschißverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die freien Enden der Profilstäbe von den Reibschißköpfen mit einer ellipsenförmigen Schwingung beaufschlagt werden.
5. Mehrkopf-Reibschißverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß es zum Verschweißen von Tür- und Fensterprofilrahmen aus Kunststoff- oder Metallprofilen verwendet wird.
6. Mehrkopf-Reibschißverfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Fensterrahmen vor dem Verschweißen bis zum Anliegen der Fügeflächen auf einer Montageebene positioniert wird,
daß die Reibschißköpfe an den Enden der Profilstäbe benachbart zu den Fügeflächen mit ihren Profilklemmen angesetzt und während des Verschweißens zugestellt werden,
und daß die Reibschißköpfe zur gleichzeitigen Einleitung der Reibschißenergie in alle Fügeflächen in Abhängigkeit von den Parametern Frequenz der Schwingung, Amplitude der Schwingung und Anpreßdruck kurzzeitig in Betrieb genommen werden.
7. Mehrkopf-Reibschißverfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Glasscheibe bzw. Füllung vor dem Verschweißen der Fensterprofilrahmen in den Glasfalz eingesetzt wird.
8. Mehrkopf-Reibschißverfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die freien Enden der Profilstäbe mit einer Zirkularschwingung zwischen 20Hz und 500Hz und einer Amplitude < 3 mm für weniger als 30s beaufschlagt werden.

12. Mehrkopf-Reibschweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit der Schwingplatte (62) verbundene Klemmeinheit (64) einen U-förmigen Aufnahmebereich (71) für den Profilstab (70) und die erste verschiebbare Klemmplatte (68) hat, und daß die erste Klemmplatte (68) mit Hilfe eines Profilspannzylinders (69), vorzugsweise eines Pneumatikzylinders, vertikal gegen den eingelegten Profilstab (70) verspannbar ist.

13. Mehrkopf-Reibschweißvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmeinheit (64) in Draufsicht die Form eines rechtwinkligen Dreiecks hat, wobei die Basis (65) des U-förmigen Aufnahmebereiches (71) senkrecht zur Fügeebene verläuft.

14. Mehrkopf-Reibschweißvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 13 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor (46) für den jeweiligen Antrieb des Reibschweißkopfes (44) parallel hinter dem Reibschweißkopf liegt und diesen über einen Zahnriemen (47) antreibt.

15. Mehrkopf-Reibschweißverfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Aufnahme der zwischen benachbarten Doppel-Reibschweißeinheiten (30) auftretenden inneren Kräfte Blockstangen montiert sind.

**Fig. 2****Fig. 3**

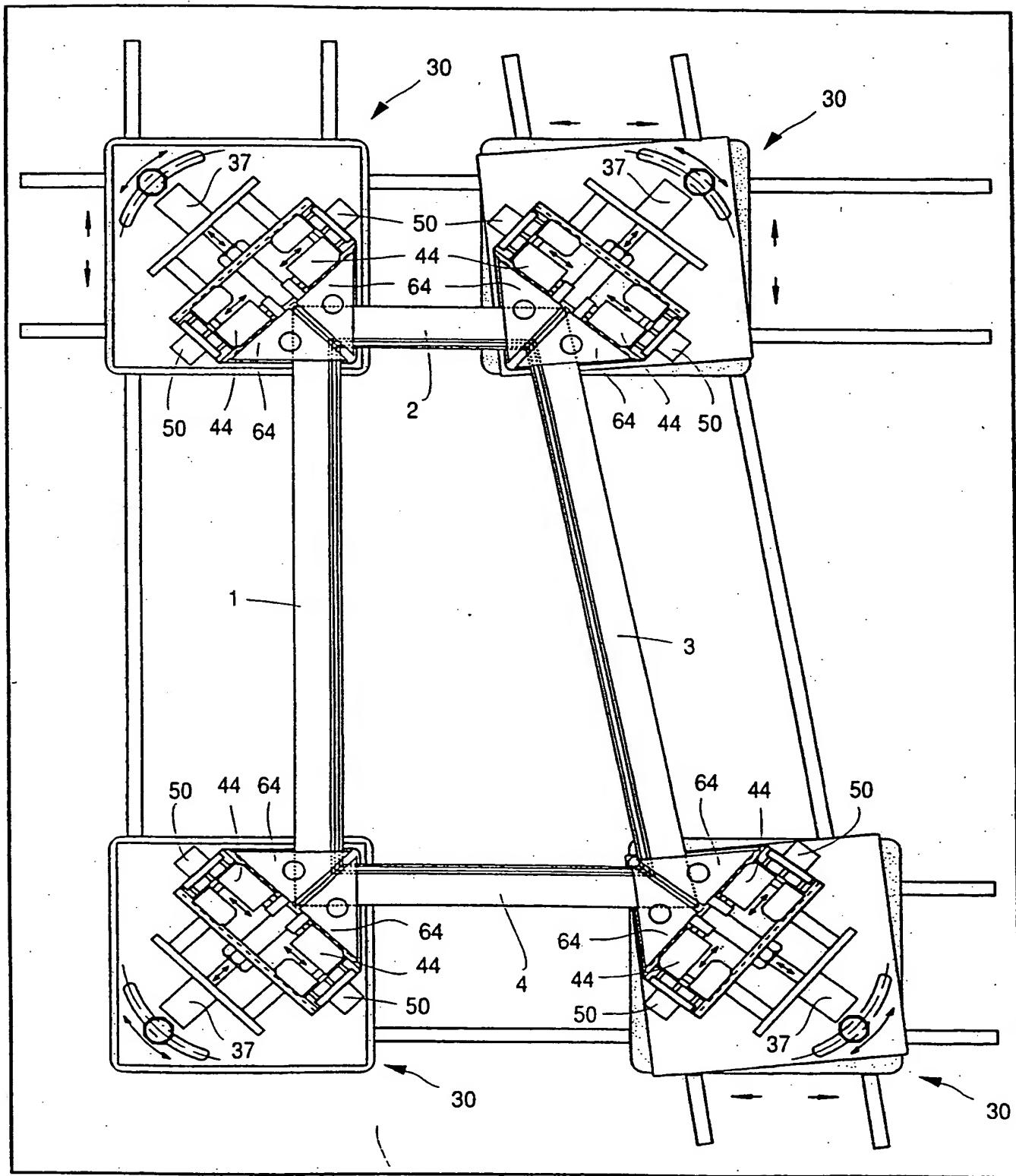


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No

PCT/EP 00/05678

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 860 468 A (SCHERER RICHARD A) 14 January 1975 (1975-01-14) abstract column 4, line 33 - line 37 ---	2,9
A	DE 36 41 019 A (WERU GMBH & CO KG) 9 June 1988 (1988-06-09) claims; figures ---	9,10
A	US 5 098 513 A (BUDD THEODORE R) 24 March 1992 (1992-03-24) figure 5 ---	12
A	DE 30 39 733 A (KOEMMERLING KUNSTSTOFF) 19 May 1982 (1982-05-19) figure 2 ---	12
A	EP 0 312 504 A (UNIVAL SRL) 19 April 1989 (1989-04-19) figure 3 ---	13
A	AT 391 295 B (ACTUAL ANLAGEN MASCHINEN UND W) 10 September 1990 (1990-09-10) figure 1 ---	13
A	EP 0 531 682 A (HASSOMAT MASCHB GMBH & CO KG) 17 March 1993 (1993-03-17) figure 2 ---	1,9
A	EP 0 707 919 A (SCHUECO INT KG) 24 April 1996 (1996-04-24) cited in the application claim 1 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 00/05678

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 B29C65/06, B23K20/12 //E06B3/96

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C B23K E06B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 902 657 A (BRANT ANTHONY W ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 5, Zeile 47 – Zeile 49 Spalte 5, Zeile 59 – Zeile 63 Spalte 8, Zeile 34 – Spalte 10, Zeile 21; Ansprüche; Abbildungen ---	1-15
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198402 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M23, AN 1984-010151 XP002150958 -& SU 1 002 120 A (FIFTH NAT BEARINGS WKS). , 10. März 1983 (1983-03-10) Zusammenfassung; Abbildungen ---	2, 9 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

8 Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25. Oktober 2000

08/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordenier, J

• INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 00/05678

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5902657 A	11-05-1999	US 6103035 A		15-08-2000
		AU 4904896 A		14-08-1996
		WO 9622875 A		01-08-1996
SU 1002120 A	07-03-1983	KEINE		
US 3860468 A	14-01-1975	KEINE		
DE 3641019 A	09-06-1988	KEINE		
US 5098513 A	24-03-1992	KEINE		
DE 3039733 A	19-05-1982	KEINE		
EP 0312504 A	19-04-1989	IT 1213706 B AT 82717 T CA 1313779 A DE 3876209 A DE 3876209 T ES 2035362 T US 5006198 A		29-12-1989 15-12-1992 23-02-1993 07-01-1993 01-04-1993 16-04-1993 09-04-1991
AT 391295 B	10-09-1990	AT 178788 A		15-03-1990
EP 0531682 A	17-03-1993	DE 9111121 U AT 152037 T DE 59208379 D		24-10-1991 15-05-1997 28-05-1997
EP 0707919 A	24-04-1996	DE 4436857 A		18-04-1996